

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

Кафедра «Математическое обеспечение и применение ЭВМ»



УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор

И.В. Макурин

2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА


дисциплины «Дискретная математика»

основной профессиональной образовательной программы
подготовки бакалавров
по направлению 09.03.01 – «Информатика и вычислительная техника»
профиль «Программное обеспечение средств вычислительной техники
и автоматизированных систем»

Форма обучения	Заочная
Технология обучения	Традиционная


Комсомольск-на-Амуре 2017

Автор рабочей программы
доцент кафедры ПМИ, к.ф.-м.н.



Ю.Г. Егорова
« 15 » 05 2016 г.

СОГЛАСОВАНО

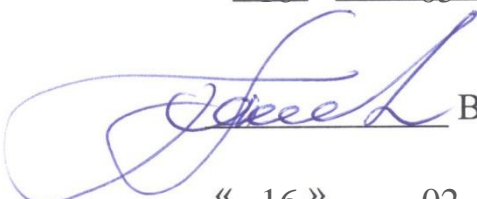
Директор библиотеки


И.А. Романовская
« 18 » 05 2016 г.


Заведующий кафедрой ПМИ


С. А. Гордин
« 16 » 05 2016 г.


Заведующий выпускающей
кафедрой МОП ЭВМ


В. А. Тихомиров
« 16 » 02 2016 г.

Декан ФЗДО


М. В. Семибратова
« 21 » 02 2016 г.

Начальник учебно-методического
управления


Е.Е. Поздеева
« 23 » 02 2016 г.

Введение

Рабочая программа дисциплины «Дискретная математика» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12.01.2016 № 5, и основной профессиональной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника».

1 Аннотация дисциплины

Наименование дисциплины	Дискретная математика					
Цель дисциплины	Формирование у студентов базовых знаний по основным разделам дискретной математики и умений по решению соответствующих задач.					
Задачи дисциплины	<ul style="list-style-type: none"> • Дать студентам теоретические знания по основным разделам курса. • Научить студентов решению задач по соответствующим разделам курса. • Предоставить студентам задания для самостоятельного выполнения и проконтролировать качество их решения. • Проконтролировать полученные знания, умения и навыки. 					
Основные разделы дисциплины	Начальные понятия теории множеств. Элементы математической логики.					
Общая трудоемкость дисциплины	4 з.е. / 144 академических часа					
	Семестр	Аудиторная нагрузка, ч.		СРС, ч.	Промежуточная аттестация, ч.	Всего за семестр, ч.
		Лекции	Практ. занятия			
2	4	8	123	9	144	
ИТОГО:		4	8	123	9	144

2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами образовательной программы

Дисциплина «Дискретная математика» нацелена на формирование знаний, умений и навыков, указанных в таблице 1.

Таблица 1 – Знания, умения, навыки

Наименование и шифр компетенции, в формировании которой принимает участие дисциплина	Перечень формируемых знаний, умений, навыков, предусмотренных образовательной программой		
	Перечень знаний (с указанием шифра)	Перечень умений (с указанием шифра)	Перечень навыков (с указанием шифра)
Способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением ин-	З1(ОПК-5-2): Знать основные понятия и методы теории множеств, математической логики и теории графов.	У1(ОПК-5-2): Уметь применять методы теории множеств, математической логики и теории графов при решении	Н1(ОПК-5-2): Владеть математическим аппаратом теории множеств, математической логики и теории

формационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-5)		инженерных задач.	графов.
--	--	-------------------	---------

3 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Дискретная математика» изучается на первом курсе во втором семестре.

Дисциплина входит в состав блока Б1 «Дисциплины» и относится к базовой части.

Для освоения дисциплины необходимы знания, умения, навыки, сформированные на предыдущих этапах формирования компетенции ОПК-5 «Способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности» в процессе изучения дисциплин «Информатика», «Математический анализ», «Линейная алгебра и аналитическая геометрия».

Изучение дисциплины необходимо для дальнейшего формирования компетенции ОПК-5 в процессе изучения дисциплин «Математический анализ», «Физика», «Математическая логика и теория алгоритмов», «Теория вероятностей и математическая статистика», «Защита информации».

4 Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 академических часа.

Распределение объема дисциплины по видам учебных занятий представлено в таблице 2.

Таблица 2 – Объем дисциплины по видам учебных занятий

Объем дисциплины	Всего академических часов
Общая трудоемкость дисциплины	144
Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий), всего	12
В том числе:	
занятия лекционного типа (лекции и иные учеб-	4

Объем дисциплины	Всего академических часов
ные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации педагогическими работниками)	
занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия)	8
Самостоятельная работа обучающихся и контактная работа , включающая групповые консультации, индивидуальную работу обучающихся с преподавателями (в том числе – индивидуальные консультации); взаимодействие в электронной информационно-образовательной среде вуза	123
Промежуточная аттестация обучающихся	9

5 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Таблица 3 – Структура и содержание дисциплины

Наименование разделов, тем и содержание материала	Компонент учебного плана	Трудоемкость (в часах)	Форма проведения	Планируемые (контролируемые) результаты освоения	
				Компетенции	Знания, умения, навыки
Раздел 1 Начальные понятия теории множеств. Элементы математической логики					
Тема Элементы и множества. Подмножества. Способы задания множеств. Булеан. Диаграммы Эйлера-Венна.	Лекция	3	Презентационная	ОПК-5	31(ОПК-5-2)
Тема Логика высказываний. Высказывания. Логические связи. Таблицы истинности логических операций	Лекция	1	Традиционная	ОПК-5	31(ОПК-5-2)
Тема Элементы и множества. Подмножества. Способы задания множеств. Характеристический предикат	Практическое занятие	4	Традиционная	ОПК-5	У1(ОПК-5-2) Н1(ОПК-5-2)
Тема Составление логических высказываний	Практическое занятие	4	Традиционная	ОПК-5	У1(ОПК-5-2) Н1(ОПК-5-2)
	Самостоятельная работа обучающихся	40	Изучение теоретических разделов дисциплины		
	Самостоятельная работа обучающихся	40	Подготовка к практическим занятиям		
	Самостоятельная работа обучающихся	43	Выполнение заданий контрольной работы		

Наименование разделов, тем и содержание материала	Компонент учебного плана	Трудоемкость (в часах)	Форма проведения	Планируемые (контролируемые) результаты освоения	
				Компетенции	Знания, умения, навыки
	чающихся				
ИТОГО по разделу 1	Лекции	4	-	-	-
	Практические занятия	8	-	-	-
	Самостоятельная работа обучающихся	123	-	-	-
Промежуточная аттестация по дисциплине		9	Экзамен		
ИТОГО по дисциплине	Лекции	4	-	-	-
	Практические занятия	8	-	-	-
	Самостоятельная работа обучающихся	123	-	-	-
	Экзамен	9			
ИТОГО: общая трудоемкость дисциплины 144 часа, в том числе с использованием активных методов обучения 3 часа					

6 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Самостоятельная работа обучающихся, осваивающих дисциплину «Дискретная математика», состоит из следующих компонентов:

- изучение теоретических разделов дисциплины;
- подготовка к практическим занятиям;
- подготовка и оформление контрольной работы.

Рекомендуемый график выполнения самостоятельной работы студента представлен в таблице 4.

Самостоятельная работа студентов, реализуемая вне рамок аудиторных занятий, имеет следующую структуру:

- подготовка к лекциям;
- теоретическая подготовка к практическим занятиям;
- выполнение контрольной работы и подготовка к ее сдаче.

При подготовке к лекциям студент должен восстановить в памяти материал, разобранный в предыдущих лекциях, и освежить навыки практического использования этого материала на практических занятиях.

Теоретическая подготовка к практическим занятиям требует знания пройденного лекционного материала, предварительного изучения методов решения задач по соответствующему разделу дисциплины.

Контрольная работа выполняется в течение семестра по мере накопления необходимых знаний и умений для её выполнения и обобщает полученные знания, умения и навыки.

7 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Таблица 5 – Паспорт фонда оценочных средств

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
Раздел 1 Начальные понятия теории множеств. Элементы математической логики.	ОПК-5-2	Контрольная работа.	Знает основные понятия теории множеств и умеет их применять для решения задач. Знает основные элементы математической логики и умеет их применять для решения задач.
Раздел 1 Начальные понятия теории множеств. Элементы математической логики.	ОПК-5-2	Вопросы к экзамену.	Знает основные понятия теории множеств и математической логики. Умеет применять полученные знания для решения задач.

1. Промежуточная аттестация во втором семестре проводится в форме экзамена.

2. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, представлены в виде технологической карты дисциплины (таблица 6).

Таблица 6 – Технологическая карта

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
2 семестр <i>Промежуточная аттестация в форме экзамена</i>				
1	Контрольная работа	В конце семестра	50 баллов	50 баллов - студент правильно выполнил задание. Показал отличное владения навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы на защите. 30 баллов - студент выполнил задание с небольшими неточностями. Показал хорошие владения навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов на защите.

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
				<p>15 баллов - студент выполнил задание с существенными неточностями. Показал удовлетворительное владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы на защите было допущено много неточностей.</p> <p>0 баллов - при выполнении задания студент продемонстрировал недостаточный уровень владения навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы на защите было допущено множество неточностей.</p>
Текущий контроль:		-	50 баллов	
2	Вопросы экзамена	Сессия	5 баллов	<p>5 баллов – дан полный ответ, приведены примеры.</p> <p>4 балла – дан полный ответ, допущены неточности.</p> <p>3 балла – дан неполный ответ, допущены ошибки.</p> <p>2 балла – ответ на вопрос билета отсутствует или неверен.</p>
<p>Критерии оценки результатов обучения по дисциплине:</p> <p>2 балла – «неудовлетворительно» (недостаточный уровень для промежуточной аттестации по дисциплине);</p> <p>3 балла – «удовлетворительно» (пороговый (минимальный) уровень);</p> <p>4 балла – «хорошо» (средний уровень);</p> <p>5 баллов – «отлично» (высокий (максимальный) уровень).</p>				

Задания для текущего контроля

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА

Задание 1

Перечислить элементы множества $\{x \mid x - \text{целое и } x^2 < 100\}$.

Перечислить элементы множества $\{x \mid x - \text{гласная буква}\}$.

Перечислить элементы множества

$\{x \mid x - \text{положительное четное целое число, меньше 21}\}$.

Описать множество $\{3, 6, 9, 12, 15, 18, 21, 24\}$ с помощью характеристического предиката.

Описать множество $\{a, b, c, d, e, f, g, h, i, j\}$ с помощью характеристического предиката.

Описать множество $\{1, 4, 9, 16, 25, 36, \dots\}$ с помощью характеристического предиката.

Перечислить подмножества множества $\{a\}$.

Перечислить подмножества множества $\{a, b\}$.

Перечислить подмножества множества $\{a, b, c\}$.

Перечислить подмножества множества $\{a, b, c, d\}$.

Перечислить подмножества множества \emptyset .

Используя результаты пяти предыдущих заданий, определить число подмножеств для множества из n элементов.

Установить истинность или ложность утверждений: а) $\emptyset \subseteq \emptyset$; б) $\emptyset \subset \emptyset$; в) $\emptyset \in \emptyset$; г) $\emptyset \subseteq A$, где A – произвольное множество; д) $\emptyset \in A$, где A – произвольное множество.

Установить истинность или ложность утверждений: а) $\{2\} \in \{1, 2, 3, 4, 5\}$; б) $\{2\} \subseteq \{1, 2, 3, 4, 5\}$; в) $\emptyset = \{\emptyset\}$; г) $\{1, 2, 3\} \in \{1, 2, 3, \{1, 2, 3\}\}$; д) $\{1, 2, 3\} \subseteq \{1, 2, 3, \{1, 2, 3\}\}$.

Определить количество элементов в каждом множестве: а) $\{\emptyset, \{\emptyset\}\}$; б) $\{\{\emptyset, \{\emptyset\}\}\}$; в) $\{1, 2, 3, \{1, 2, 3\}\}$; г) $\{\emptyset, \{\emptyset\}, a, b, \{a, b\}, \{a, b, \{a, b\}\}\}$; д) $\{\emptyset, \{\emptyset\}, \{\emptyset, \{\emptyset\}\}\}$.

Задать различными способами множество N всех натуральных чисел 1, 2, 3,

Задать различными способами множество M всех четных чисел 2, 4, 6, ..., не превышающих 100.

Задание 2

Даны множества $A = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\}$, $B = \{4, 5, 6, 7, 8, 9, 10\}$, $C = \{2, 4, 6, 8, 10\}$, $U = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10\}$. Найти множества: а) $A \setminus C$; б) $(A \setminus B) \cup (B \setminus A)$; в) $A \cap (B \cap \bar{C})$; г) $(A \cup C) \setminus \bar{B}$; д) $(A \setminus \emptyset) \cup (A \setminus A)$; е) $B + C$; ж) $C \setminus A$.

Пусть универсальное множество U – это множество всех сотрудников фирмы; A – множество всех сотрудников фирмы старше 35 лет; B – множество сотрудников со стажем более 10 лет; C – множество менеджеров фирмы. Найти: а) \bar{B} ; б) $\bar{A} \cap B \cap C$; в) $A \cup (B \cap \bar{C})$; г) $B \setminus C$; д) $C \setminus B$.

Для множеств A, B, C из задания 2 определить содержательный смысл следующих множеств: а) $A \cap (B \setminus C)$; б) $(A \cap B) \setminus C$; в) $A \setminus B$; г) $B \setminus \bar{A}$; д) $(A \cap B) \cup C$; е) $A \cap (B \cup C)$.

Даны два множества A и B , причем $A \cap B = \emptyset$. Определить, что представляют собой множества $A \setminus B$ и $B \setminus A$.

Даны два множества C и D такие, что $C \cap \bar{D} = \emptyset$. Что можно сказать о множествах $C \cap D$, $C \cup D$?

Дано произвольное множество X . Найти множества: а) $X \cap \bar{X}$; б) $X \cup \bar{X}$; в) $X \setminus \bar{X}$.

Какие из соотношений справедливы: а) $A \cup \emptyset = A$; б) $A \cup \emptyset = \emptyset$; в) $A \cap \emptyset = \emptyset$; г) $A \cap \emptyset = A$; д) $A \cup \bar{A} = A$; е) $A \setminus A = \emptyset$?

Дано множество $A = \{a, b, c, \{a, b\}, \{a\}, \{a, b, c, d\}, \{a, b, c\}\}$. 1. Какие из элементов этого множества являются множествами? 2. Какие из записей верны: а) $a \in A$; б) $\{a\} \in A$; в) $a \subset A$; г) $\{a\} \subset A$; д) $\{a, b, c, d\} \subset A$; е) $\{a, b, c, d\} \in A$?

Пусть

$A = \{x \mid 1 \leq x \leq 12 \text{ и } x - \text{четное целое число}\}$;

$B = \{x \mid 1 \leq x \leq 12 \text{ и } x - \text{целое число, кратное } 3\}$.

Убедиться, что $\overline{A \cap B} = \bar{A} \cup \bar{B}$.

Задания для промежуточной аттестации Контрольные вопросы к экзамену

1. Элементы и множества.
2. Операции над множествами. Диаграммы Эйлера-Венна.
3. Основные тождества алгебры множеств.
4. Прямое произведение множеств. Отношения и функции.
5. Свойства бинарных отношений. Специальные бинарные отношения.
6. Операции над бинарными отношениями.
7. Алгебраические операции.
8. Высказывания. Логические связки.
9. Формулы логики высказываний.
10. Равносильность формул логики высказываний.
11. Нормальные формы. Совершенные нормальные формы.
12. Алгоритмы приведения к СДНФ и СКНФ.
13. Представление булевой функции формулой логики высказываний.
14. Минимизация нормальных форм.
15. Алгоритм Куайна построения сокращенной ДНФ.
16. Построение сокращенной ДНФ в классе дизъюнктивных нормальных форм.

8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

8.1 Основная литература

1 Некрасова, М. Г. Дискретная математика [Электронный ресурс] :

учебник / М. Г. Некрасова. – Комсомольск-на-Амуре, 2010. – 165 с. Режим доступа: <http://www.initkms.ru/library/readbook/1101269/1>, свободный. – Загл. с экрана.

2 Хусаинов, А. А. Дискретная математика [Электронный ресурс] : учебник / А. А. Хусаинов, Н. Н. Михайлова. – Комсомольск-на-Амуре, 2013. – 89 с. Режим доступа: <http://www.initkms.ru/library/readbook/1101549/1>, свободный. – Загл. с экрана.

3 Редькин, Н. П. Дискретная математика [Электронный ресурс] : учебник / Н. П. Редькин. – М. : ФИЗМАТЛИТ, 2009. – 264 с. // ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/208908>, ограниченный. – Загл. с экрана.

8.2 Дополнительная литература

1 Канцедал, С. А. Дискретная математика [Электронный ресурс] : учеб. пособие / С. А. Канцедал. – М. : ИНФРА-М, 2006. – 224 с. // ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/119456>, ограниченный. – Загл. с экрана.

2 Куликов, В. В. Дискретная математика [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. В. Куликов. – М. : РИОР, 2007. – 174 с. // ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/126799>, ограниченный. – Загл. с экрана.

3 Ренин, С. В. Дискретная математика [Электронный ресурс] / Ренин С. В. – Новосиб. : НГТУ, 2011. – 64 с. // ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/558822>, ограниченный. – Загл. с экрана.

9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1 Национальная электронная библиотека НЭБ: <https://нэб.рф>.

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Для повышения качества выживаемости знаний задачи контрольной работы и РГР должны подбираться с учетом необходимости применения знаний в последующих дисциплинах.

Проведение контроля текущей успеваемости, с одной стороны, позволяет получать адекватную информацию о степени усвоения учебного материала, с другой стороны, стимулирует ритмичность учебной деятельности.

Контрольная работа и РГР способствуют лучшему освоению практических навыков по данному предмету, обобщают и систематизируют получен-

ные знания, умения и навыки. Студент получает задания в начале семестра, а сдает выполненную контрольную работу и РГР в конце семестра.

Студент, не выполнивший к концу семестра контрольную работу и РГР, не допускается до экзамена. Критерии оценки результатов обучения по дисциплине представлены в технологической карте (таблица 6).

11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

С целью повышения качества ведения образовательной деятельности в университете создана электронная информационно-образовательная среда. Она подразумевает организацию взаимодействия между обучающимися и преподавателями через систему личных кабинетов студентов, расположенных на официальном сайте университета в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» по адресу <https://student.knastu.ru>. Созданная информационно-образовательная среда позволяет осуществлять взаимодействие между участниками образовательного процесса посредством организации дистанционного консультирования по вопросам выполнения практических заданий.

Отчеты по выполненным работам оформляются студентами в среде Microsoft Office Word.

12 Описание материально-технической базы, необходимой для реализации дисциплины

Для реализации программы дисциплины «Дискретная математика» используется материально-техническое обеспечение, указанное в таблице 7.

Таблица 7 – Материально-техническое обеспечение для реализации дисциплины на базе КнАГУ

Аудитория	Наименование аудитории	Используемое оборудование	Назначение оборудования
	Учебная аудитория	Специализированная (учебная) мебель	Проведение лекционных и практических занятий

